

CORR US 5,456,757

(6)

**Susceptor for vapor deposition**

Patent Number: ☐ US5456757  
Publication date: 1995-10-10  
Inventor(s): SAITO AKIHIKO (JP); ANAN KATSUMASA (JP); ARUGA MICHIO (JP); OHKUBA  
ATSUNOBU (JP)  
Applicant(s): APPLIED MATERIALS INC (US)  
Requested Patent: ☐ JP7011446  
Application  
Number: US19930146370 19931029  
Priority Number(s): JP19930126100 19930527  
IPC Classification: C23C16/50; H01L21/00; H05H1/00  
EC Classification: C23C16/458B  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

A novel susceptor used in a chemical vapor deposition device that is made of a ceramic material, specifically, an aluminum nitride material.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-11446

(43) 公開日 平成7年(1995)1月13日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

C 2 3 C 16/44

16/50

H 0 1 L 21/205

識別記号

H

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-126100

(22) 出願日 平成5年(1993)5月27日

(71) 出願人 390040660

アプライド マテリアルズ インコーポレ  
イテッド

APPLIED MATERIALS, I  
NCORPORATED

アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
95054 サンタ クララ パウアーズ ア  
ベニュー 3050

(72) 発明者 有賀 美知雄

千葉県成田市新泉14-3 野毛平工業団地内  
アプライド マテリアルズ ジャパン  
株式会社内

(74) 代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

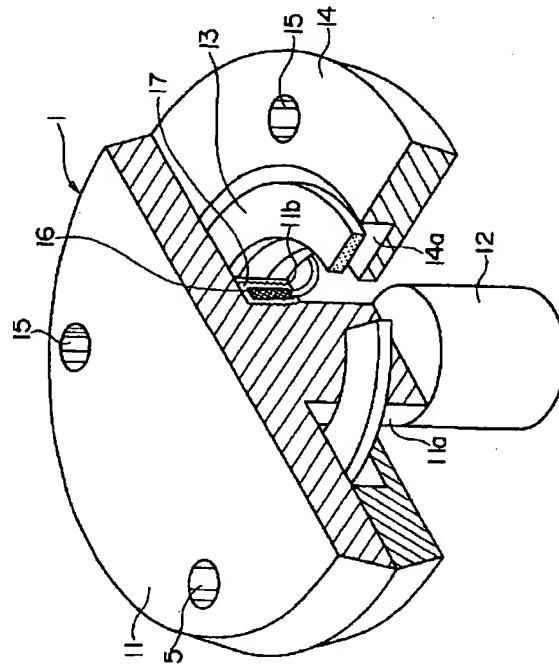
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 気相成長用サセブタ装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、プラズマ耐性に優れたサセブタ板を有するサセブタ装置を提供することを目的とする。

【構成】 ウェハ上に薄膜を形成するための気相成長装置に用いられるサセブタ装置において、ウェハを配置するためのサセブタ板11は窒化アルミニウムからなることを特徴とする。また、サセブタ板11の底面に設けられた高周波用電極である金属電極板13と、金属電極板13が覆われるようにサセブタ板11に取り付けられたセラミック材料からなる電極カバー14とを備えていてもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェハ上に薄膜を形成するための気相成長装置に用いられるサセブタ装置において、前記ウェハを配置するためのサセブタ板は、窒化アルミニウムからなることを特徴とする気相成長用サセブタ装置。

【請求項2】 前記サセブタ板の底面に設けられた電極板と、前記電極板が覆われるように前記サセブタ板に取り付けられたセラミック材料からなる電極カバーとをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の気相成長用サセブタ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、CVD（化学気相成長）装置に用いるサセブタ装置に関するものであり、特に、反応容器（チャンバ）内でプラズマ反応を行うものに関するものである。

【0002】

【従来の技術】気相成長装置に用いるサセブタ材料には、次のような条件が要求される。

【0003】それは、まず、熱伝導性が高いことと、高温時の材質の劣化及び形状の変形がないことである。そして、プラズマによるインサイチューチャンバクリーニングが必要な場合には、そのプラズマに対する材質のプラズマ耐性及び電極機能が要求される。さらに、不純物汚染を防ぐために高純度であることも重要である。

【0004】従って、従来からサセブタ材料には熱伝導性が高く、電気伝導性がある金属材料が用いられている。特に、従来はフッ素系プラズマ耐性を考慮し、モネルやハステロイ等のニッケル系の金属等が用いられてきた。また、これと同様の理由により、SiCやグラファイト等のセラミック材料も広く利用されている。

【0005】また、サセブタ板を高周波電極として用いる場合があり、この場合にはサセブタ板に金属等の導電性材料を使用しなければならなかった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ここで、モネルやハステロイ等の金属材料あるいはSiCやグラファイト等のセラミック材料を用いたサセブタはプラズマ耐性を高める必要からその表面に保護膜などを被覆して保護しなければならない。

【0007】しかし、これらの金属材料は急激な温度変化に対して塑性変形を起こしてしまうことがあるため、保護膜と金属材料との熱膨張係数の差から保護膜が剥離してしまうという問題がある。

【0008】また、SiCやグラファイト等のセラミック材料を用いた場合には塑性変形は起こりにくい、頻繁なプラズマクリーニングを行った場合には、保護膜が剥離してしまうという問題がある。

【0009】従って、上記の材料を用いたサセブタは長期信頼性の観点からその耐久性に問題があった。

【0010】そこで、本発明は上記問題点を解決する気相成長装置用サセブタを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の問題点を解決するために、本発明に係るサセブタ装置のサセブタ板は、窒化アルミニウムからなることを特徴とする。

【0012】また、上記問題点を解決するために、本発明に係るサセブタ装置は、サセブタ板の底面に設けられた電極板と、電極板が覆われるようにサセブタ板に取り付けられたセラミック材料からなる電極カバーとをさらに備えたものでもよい。

【0013】

【作用】上記の構成によれば、サセブタ板の材料としてフッ素系プラズマ耐性に優れることが見出された窒化アルミニウムを用いているので、サセブタ板の腐食や発塵等はほとんどなく、高温での使用が可能であり、また高温においてもサセブタ板の変形等が殆ど生じない。

【0014】また、窒化アルミニウムは、熱伝導性に優れるので、サセブタ表面の温度の均一性を良好にすることができる。

【0015】また、上記の構成によれば、サセブタ装置を高周波電極として用いるために、サセブタ板の底面には電極板が設けられている。この電極板は、サセブタ板に取り付けられたセラミック材料によって覆われているので、フッ素系プラズマの影響を受けることがない。

【0016】

【実施例】以下、添付図面を参照して本発明の実施例について説明する。

【0017】図1、図2及び図3に基づいて本実施例に係るサセブタ装置について説明する。

【0018】図1に示すように、本実施例に係るサセブタ装置は、サセブタ本体1と、サセブタ支持アーム2とからなる。図2に示すように、サセブタ本体1は、サセブタ板11と、サセブタ板11の裏面に固着された金属電極板13と、この金属電極板13を覆うようにしてサセブタ板11の裏面に取り付けられた電極カバー14とを備えている。サセブタ板11は、外周が表面から裏面に向かって広がりを持ち中央部に円柱状の凸部11aを有する円板状の板である。サセブタ板11の材料としては、窒化アルミニウムが用いられている。この窒化アルミニウムは近年注目されるに至った素材であり、従来から熱伝導性を有するセラミックとして知られていたが、今回、とくにフッ素プラズマ耐性にも優れることが見出されたものである。なお、窒化アルミニウムの製造にあたり除剤としてイットリウム又はエルビウムなどを混入しなければならない。しかし、イットリウムなどがウェハに何らかの影響を与えることも考えられるため、窒化アルミニウムとしては、イットリウムなどの不純物の

混入が少ない高純度のものがよい。

【0019】サセブタ板11の凸部11aには、高周波(RF)接点12が固定されている。金属電極板13はリング状の部材である。電極カバー14は、内側表面に段差部14aを有し、中央が円形にくりぬかれた円板状の部材である。電極カバー14の材料にはアルミナが用いられている。

【0020】また、サセブタ板11及び電極カバー14には貫通孔15が縦貫している。この貫通孔15にはウェハを持ち上げるための棒(図示せず)が縦貫し、サセブタ板11上にウェハを載せたときウェハを持ち上げる。

【0021】サセブタ板11の裏面には、熱電対16を設けるために凸部11aの一部が膨出した膨出部11bが形成されている。この熱電対16は、次のようにして金属部材17を介しサセブタ板11の膨出部11bに固定されている。即ち、サセブタ板11の膨出部11bが穿設されて設けられた穴の内周面に第1のネジ溝を設ける。そして、この第1のネジ溝とかみ合うように外周面にネジ山が設けられた中空円筒状の金属部材17を、この穴に螺合させる。この金属部材17の中空部にはさらに第2のネジ溝が設けられている。この第2のネジ溝には、本体にネジ山が設けられている熱電対16が嵌め込まれる。なお、金属部材17には、熱伝導性に優れたニッケルが用いられている。

【0022】このように熱電対16をサセブタ板11に直接はめ込まずに、金属部材17を介しているのは、サセブタ板11がセラミック部材からなり脆いので、熱電対16を直接はめ込むと、熱電対16の交換を何度も行った場合に、サセブタ板11が壊れる虞があるためである。

【0023】RF接点12と金属電極板13とは図示しない配線で接続されている。

【0024】サセブタ支持アーム2の一端は、底面を有する円筒状になっており、他端は気相成長装置本体に取り付けるための連結部21となっている。サセブタ支持アーム2内部にはチューブ22が通されており、このチューブ22内には、熱電対16用のリード線23と、RF電極用のリード線24が通っている。このサセブタ支持アーム2の材料にはアルミナが用いられている。

【0025】サセブタ本体1とサセブタ支持アーム2とは図3に示すようなネジ25によって固定されている。サセブタ本体1とサセブタ支持アーム2との接続部にはカラー18が設けられており、サセブタ装置内部の気密性が保たれている。

【0026】次に、本実施例に係るサセブタ装置を用いたCVD装置について説明する。

【0027】図4に示すように、このCVD装置には、反応室31と、加熱ランプ室32からなる筐体3が備えられている。反応室31内の底面には、本実施例に係る

サセブタ装置が備えられている。反応室31の天井面31aには原料ガス噴射ノズル4が設けられている。原料ガス噴射ノズル4の噴射口41と、サセブタ装置のサセブタ板11とは相互に対向するようにして設けられている。また、原料ガス噴射ノズル4はRF電極を兼ねており、サセブタ装置に設けられている金属電極板13と対の関係にある。RF電源及び金属電極板13はスイッチ51を介して高周波電源52に接続されている。サセブタ装置に設けられている熱電対16はコントローラ53に接続されており、熱電対16からの出力信号はコントローラ53に輸入される。反応室31の側面には排気口33が設けられている。

【0028】加熱ランプ32室には加熱ランプ61が設けられている。この加熱ランプ61はスイッチ62を介して交流電源63と接続されて電力が供給されている。反応室31と加熱ランプ室32との間に設けられている床板31bはサセブタ装置が保持でき、かつ、加熱ランプ61による熱光線をサセブタ板11に放射しやすい構造になっている。具体的には、床板31bを構成する金属板等に石英ガラス等を嵌め込み光を伝え易くしたものである。

【0029】なお、コントローラ53は、熱電対16からの情報をもとに加熱ランプ6を制御する役割を持つと共に、高周波電源63の制御も行う役割をも有している。

【0030】この装置を用いて半導体基板上にSiO<sub>2</sub>膜を形成する方法について説明する。

【0031】まず、加熱ランプ6のスイッチ62をONにする。加熱ランプ6によりサセブタ板11の温度を500℃以上にまで加熱する。次にサセブタ板11上に半導体基板7を配置する。SiO<sub>2</sub>の原料ガスであるTEOSを原料ガス噴射ノズル4から導入し、半導体基板7上にTEOS及び酸化剤を噴射する。原料ガスを供給しながら所定時間の間、半導体基板7を加熱する。そして、半導体基板7上にSiO<sub>2</sub>膜を形成する。

【0032】サセブタ板11としては窒化アルミニウムを用いており、窒化アルミニウムはアルミニウムと同程度の熱伝導性を有するため、サセブタ板表面の温度の均一性はアルミニウムと同程度の温度均一性を得ることができる。

【0033】次に、半導体基板7上にSiO<sub>2</sub>膜形成後の反応室31内の洗浄方法について説明する。この洗浄を行うのは反応室31内にもSiO<sub>2</sub>が堆積してしまうことがあるためである。

【0034】まず、原料ガス噴射ノズル4からフッ素系ガスを導入する。これとともに、スイッチ51をONにしてサセブタ装置に設けられた金属電極板13と原料ガス噴射ノズル4とに電圧を加える。これにより、反応室31内はフッ素系ガスのプラズマ状態となり、反応室31内のSiO<sub>2</sub>がエッチングされて洗浄化される。

【0035】このとき、サセブタ板11の材料としてフッ素系プラズマ耐性に優れた窒化アルミニウムを用いている。このため、サセブタ板11の腐食や発塵等はほとんどなく、長期間の使用によってもサセブタ板11の消耗がないため、保護膜による被覆の必要もない。従って、従来のサセブタのような保護膜が剥がれることによる信頼性の低下等を招くこともない。

【0036】さらに、サセブタ板11の底面に設けられた金属電極板13は、サセブタ板に取り付けられたセラミック材料によって覆われているので、フッ素系プラズマの影響を受けることがない。このため、フッ素系プラズマによる金属腐食などの問題もない。なお上記実施例において、SiO<sub>2</sub>膜に限らずタングステン等の金属系膜も同様に形成する事ができる。

【0037】また、上記実施例に係るCVD装置は、プラズマCVDにも用いることができる。このときは、金属電極板13と、一方のプラズマ電極である原料ガス噴射ノズル4とをプラズマCVD用のプラズマ電極として用いることによって行う。

【0038】また、本実施例に係るサセブタ装置は誘導加熱型の気相成長装置等のランプ加熱方の気相成長装置以外の気相成長装置にも用いることができることはいうまでもない。

【0039】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、サセブタ板の材料としてフッ素系プラズマ耐性に優れた窒化アルミニウムを用いている。このため、サセブタ板の腐食や発塵等はほとんどなく、長期間の使用によってもサセブタ板の消耗がないため、保護膜による被覆の必要もない。従って、従来のサセブタのような保護膜が剥がれることによる信頼性の低下等を招くことも\*

\*ない。

【0040】また、窒化アルミニウムはアルミニウムと同程度の熱伝導性を有するため、サセブタ表面の温度の均一性はアルミニウムと同程度の温度均一性を得ることができる。

【0041】さらに、サセブタ装置を高周波電極として用いるために、サセブタ板の底面には電極板が設けられている。この電極板は、サセブタ板に取り付けられたセラミック材料によって覆われているので、フッ素系プラズマの影響を受けることがない。このため、プラズマ電極としての効果に優れた金属電極板を高周波電極として用いても、フッ素系プラズマによる金属腐食などの問題もない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係るサセブタ装置の斜視図である。

【図2】本発明の実施例に係るサセブタ本体の一部断面斜視図である。

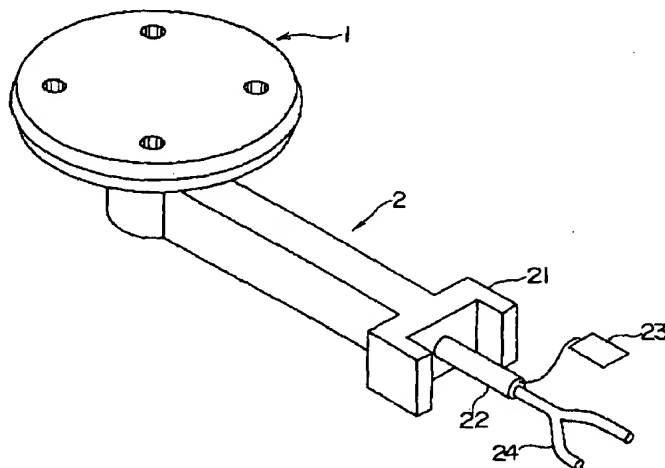
【図3】本発明の実施例に係るサセブタ装置の断面側面図である。

【図4】発明の実施例に係るサセブタ装置を用いたCVD装置の説明図である。

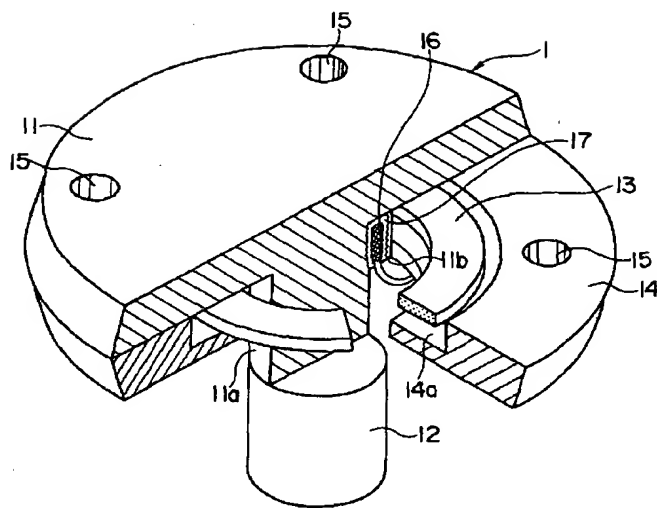
【符号の説明】

1…サセブタ本体、2…サセブタ支持アーム、4…原料ガス噴射ノズル、11…サセブタ板、12…RF接点、13…金属電極板、14…電極カバー、15…貫通孔、16…熱電対、17…金属部材、31…反応室、32…加熱ランプ室、33…排気口、41…噴射口、51、62…スイッチ、52…高周波電源、53…コントローラ、63…交流電源。

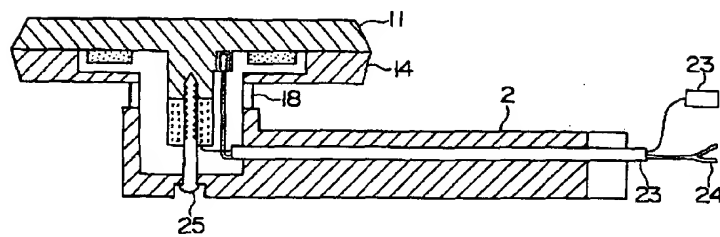
【図1】



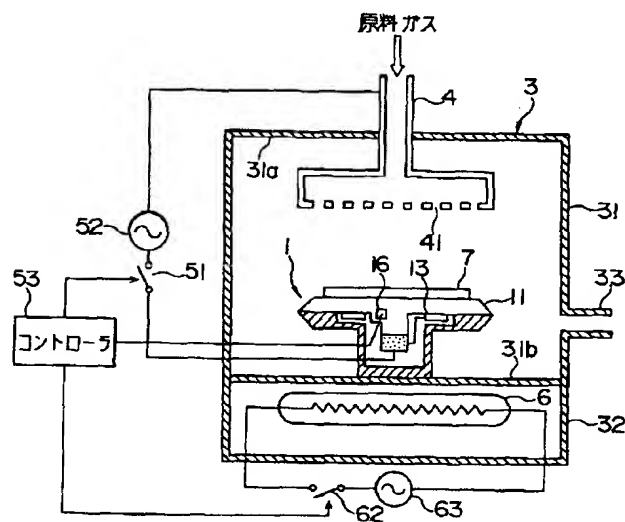
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 大倉 淳伸  
千葉県成田市新泉14-3 野毛平工業団地内  
アブライド マテリアルズ ジャパン  
株式会社内

(72)発明者 斉藤 昭彦  
千葉県成田市新泉14-3 野毛平工業団地内  
アブライド マテリアルズ ジャパン  
株式会社内

(72)発明者 阿南 勝正  
千葉県成田市新泉14-3 野毛平工業団地内  
アブライド マテリアルズ ジャパン  
株式会社内